

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-188534

(43)Date of publication of application : 04.07.2003

(51)Int.Cl.

H05K 3/40

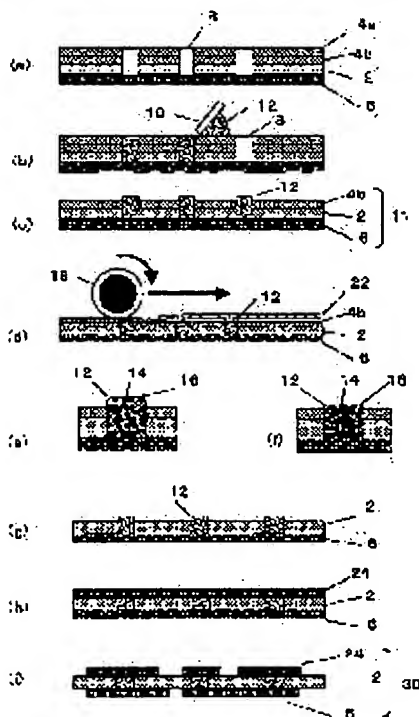
H05K 1/11

H05K 3/46

(21)Application number : 2001-389117 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.12.2001 (72)Inventor : NAKAYA YASUHIRO  
KOYAMA MASAYOSHI  
TOMEKAWA SATORU  
HIGASHIYA HIDEKI  
NAKAMURA SADASHI

## (54) METHOD OF MANUFACTURING HIGH CONDUCTIVE WIRING BOARD



### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wiring board which can obtain remarkably high connection reliability even if high density wiring is formed in a limited area, and to provide a manufacturing method of the wiring board.

**SOLUTION:** The method has a process for arranging two of more cover films on the upper face of an insulating base material where a base material holding material is disposed on a base, and making a blind via hole where the base material holding material is made the base; a process for filling the blind via hole with paste containing conductive particles and a binder component which is placed on the surface of the insulating base material by using a squeegee, a process for peeling the first cover film on an outermost layer and making paste protrude, and a process for arranging an absorbing sheet on the surface of a second cover film and absorbing a

part of the binder component of paste by the absorbing sheet so as to increase the content of the conductive particles in paste.

Translation Of JP 2003-188534

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The process which prepares the blind beer hall which arranges the covering film of at least two or more sheets on the top face of the insulating base material with which base material maintenance material was prepared in the base, and uses said base material maintenance material as a bottom, The process which fills up said blind beer hall with the paste containing a conductive particle and a binder component, The process which the 1st covering film of an outermost layer of drum is exfoliated [ process ], and makes a paste project, By arranging an absorption sheet on the front face of the 2nd covering film which became an outermost layer of drum by exfoliating said 1st covering film, and making said absorption sheet absorb said a part of binder component of said paste The manufacture approach of a high conductivity wiring substrate of having the process which increases the content of said conductive particle in said paste.

[Claim 2] the process which arranges an absorption sheet on the front face of said 2nd covering film -- replacing with -- said blind beer hall from the front face of said 2nd covering film -- receiving -- a pressure -- in addition, the manufacture approach of a high conductivity wiring substrate according to claim 1 of having the process which increases the content of said conductive particle in said paste by making said a part of binder component of said paste discharging.

[Claim 3] the manufacture approach of a high conductivity wiring substrate according to claim 2 of having the process which increase the content of said conductive particle in said paste by applying a pressure to said blind beer hall , and pressing the non-absorbing sheet which do not absorb a binder component inside a sheet to said blind beer hall in the condition have arrange on the front face of the 2nd covering film , in the process which make a part of said binder component of said paste discharging .

[Claim 4] The manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 1 using the papers of textile fabrics and a nonwoven fabric, or cloth as said absorption sheet.

[Claim 5] The manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 3 using a metal or a plastic sheet as said non-absorbing sheet.

[Claim 6] The process which makes said binder component of said paste absorb and discharge is the manufacture approach of a high conductivity wiring substrate given in either of claims 1-3 performed by pressing.

[Claim 7] The manufacture approach of a high conductivity wiring substrate according to claim 3 that a binder component is discharged by capillarity by the irregularity of the front face of said non-absorbing sheet.

[Claim 8] The manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 1 or 3 which presses said sheet using the application-of-pressure roller which moves relatively while rotating the front face of said absorption sheet or a non-absorbing sheet to said base material.

[Claim 9] So that said absorption sheet or a non-absorbing sheet may contact said base material only in directly under [ of said application-of-pressure roller which rotates ] By

rolling round the ends of said sheet with a feed roller, respectively, supporting with a roller, and rotating said feed roller and said rolling-up roller The manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 8 which presses said sheet with said application-of-pressure roller while rolling round said sheet which supplied said sheet to said application-of-pressure roller from said feed roller, and was supplied to said application-of-pressure roller with said rolling-up roller.

[Claim 10] The process which makes said binder component of said paste absorb is the manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 1 which forms seal space in the front face of said absorption sheet, and is performed by making said seal space decompress.

[Claim 11] The process which makes said binder component of said paste absorb is the manufacture approach of the high conductivity wiring substrate according to claim 1 performed by forming a porous plate in the front face of said absorption sheet, and making the hole space of said porous plate decompress.

[Claim 12] The manufacture approach of a high conductivity wiring substrate given in either of claims 1-11 which have the process which makes said conductive particle and said binder component of said paste separate by vibrating said insulating base material before the process which makes said binder component of said paste absorb or discharge.

[Claim 13] The manufacture approach of a high conductivity wiring substrate given in either of claims 1-12 which have the process which said paste is heated [ process ] to the temperature which said paste does not harden, and reduces viscosity before the process which makes said binder component of said paste absorb or discharge.

[Claim 14] The manufacture approach of a high conductivity wiring substrate according to claim 1 or 3 of having the process which removes said sheet from said insulating base material while making parallel moving said absorption sheet or a non-absorbing sheet substantially to the front face of said insulating base material after the process which absorbs or discharges said binder component of said paste.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the approach used for the paste restoration to the minute blind hole established in both sides of a multilayer substrate about the manufacture approach of a high conductivity wiring substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is requested strongly that the multilayer-interconnection circuit board which does not remain in industrial use but can mount semiconductor chips, such as LSI, in high density also in the field of consumer appliances widely is cheaply supplied with the miniaturization of electronic equipment and high-performance-izing in recent years. It is important to connect electrically between the circuit patterns of two or more layers formed in the detailed wiring pitch in such the multilayer-interconnection circuit board with high dependability.

[0003] the metal plating of the through hole wall which was conventionally in use to want of such a commercial scene -- it replaces with a conductor and there are some which are called all the layer IVH structure resin multilayer substrates that used the inner hole

hall continuation which can carry out the interlayer connection of the electrode of the arbitration of a multilayer printed circuit board in the circuit pattern location of arbitration (for example, refer to JP,6-268345,A). Since according to such a substrate it can be filled up with a conductive paste in the beer hall of a multilayer printed circuit board, and between required each class can be connected electrically and an inner beer hall can be prepared directly under a components land, a miniaturization and high density assembly of substrate size are realizable. Moreover, since the conductive paste is used for the electrical installation in an inner beer hall, the stress impressed to a beer hall can be eased and stable electrical installation can be realized also to the dimensional change by a thermal shock etc.

[0004] In all these layer IVH structure resin multilayer substrates, while realizing a high-density interlayer connection for high productivity by making size of an inner beer hall small, the paste restoration approach as shown in drawing 10 for the purpose of realizing high dependability is proposed from the former. The conventional paste restoration approach is explained below.

[0005] First, as shown in drawing 10 (a), the covering film 82 is formed in one principal plane of the electric insulation base material 80, and the wiring materials 84, such as a metallic foil, are formed in another [ this and / which counter ] principal plane. Next, as shown in drawing 10 (b), a beer hall 86 is formed so that the electric insulation base material 80 and the covering film 82 may be penetrated. In the interior of a beer hall 86, the wiring material 84 is exposed and a wiring material 84 serves as a hole bottom of a beer hall 86. Hereafter, the beer hall which the hole bottom blockaded as mentioned above is called a blind beer hall.

[0006] Next, as shown in drawing 10 (c), the blind beer hall 86 is filled up with the conductive paste 90 by printing using a squeegee 88. Drawing 10 (d) shows the condition after presswork, and has the height with almost same front face of the conductive paste 90 and front face of the covering film 82.

[0007] Next, as shown in drawing 10 (e), the covering film 82 of the front face of the insulating base material 80 is exfoliated. At this time, the conductive paste 90 of the blind beer hall 86 projects from the front face of the insulating base material 80 by the thickness of the covering film 82.

[0008] Then, as the covering film 82 is shown in the front face of the exfoliative insulating base material 80 at drawing 10 (f), the laminating of the wiring material 92 is carried out, and as shown in drawing 10 (g), a wiring material 92 is pasted up on the insulating base material 80 by carrying out heating application of pressure.

[0009] Patterning of the wiring materials 84 and 92 of both sides of the insulating base material 80 is carried out to the last by etching, and a double-sided wiring substrate as shown in drawing 10 (h) is completed.

[0010] Conductive particles (copper powder, silver dust, etc.), the resinous principle, and the solvent are contained in the conductive paste 90 used by the above-mentioned production process, and such content has big effect on the restoration process of a conductive paste, and the electrical characteristics of a substrate acquired eventually. In a conductive paste, it regards as a printing property and the conductivity in an interlayer connection from the component side, and conflicts. That is, since the touch area of conductive particles becomes large, resistance becomes low, high electrical installation dependability can be acquired, so that the amount of fillers per volume of a paste

(conductive particle weight) is made [ many ], but since the fluidity of a paste falls, printing properties over the amount of pastes, such as the number of \*\*-proof and productivity (baton time amount), will fall. Therefore, the conductive paste with the comparatively low content of a conductive particle needed to be used.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the content of the conductive particle of the conductive paste with which the beer hall was filled up was low, resistance became high and the above conventional wiring substrates had technical problems, like a problem arises in connection dependability. Moreover, as drawing 10 (f) and (g) showed, when the conductive paste 90 had arranged the wiring material 92 on the insulating base material 80 which projected from the front face of a base material 80, as shown in drawing 11 , the conductive paste 90 flowed out of the blind beer hall into the front face of the insulating base material 80, and the technical problem that this brought about a poor short circuit with the approaching blind beer hall occurred.

[0012] This invention solves the above-mentioned technical problem, and even if it is the case where high density wiring is formed in the area restricted [ printed-circuit board ], it aims at offering the manufacture approach of a wiring substrate that electric, very high connection dependability can be acquired.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The process which prepares the blind beer hall which the manufacture approach of the high conductivity wiring substrate of this invention arranges the covering film of at least two or more sheets on the top face of the insulating base material with which base material maintenance material was prepared in the base, and uses said base material maintenance material as a bottom, The process which fills up said blind beer hall with the paste containing the conductive particle and binder component which were put on the front face of said insulating base material, The process which the 1st covering film of an outermost layer of drum is exfoliated [ process ], and makes a paste project, By arranging an absorption sheet on the front face of the 2nd covering film which became an outermost layer of drum by exfoliating the 1st covering film, and making said absorption sheet absorb said a part of binder component of said paste It has the process which increases the content of said conductive particle in said paste.

[0014] Since the paste filled up with the absorption sheet by the blind beer hall is made to contact after restoration and an absorption sheet is made according to such an approach to absorb the binder component of a paste selectively in case a blind beer hall is filled up with a paste even if it uses a paste with the comparatively low content of a conductive particle for the ease of restoration, the content of the electric conduction particle in a paste can be raised eventually.

[0015] That is, by making a paste project, absorption and blowdown of a paste of a binder component become easy, and the still higher-density restoration of them is attained. It becomes that adhesion with an absorption sheet becomes easier and is easy to be absorbed, when a paste projects. Moreover, it becomes possible by making it project to discharge a binder component easily by pressing said projection part. Moreover, since the count of restoration of a paste also becomes possible at a time, the effectiveness which contributes to reduction of manday or the ingredient cost of a paste is acquired.

[0016] By these, since the touch area of conductive particles becomes large, resistance

becomes low and high electrical installation dependability can be acquired. As mentioned above, according to the manufacture approach of the wiring substrate of this invention, the wiring substrate which has high electrical installation dependability can be manufactured, without complicating a production process.

[0017] Moreover, the manufacture approach of another high conductivity wiring substrate of this invention The process which prepares the blind beer hall which arranges the covering film of at least two or more sheets on the top face of the insulating base material with which \*\*\*\*\* material was prepared in the base, and uses said base material maintenance material as a bottom, The process which fills up said blind beer hall with the paste containing the conductive particle and binder component which were put on the front face of said insulating base material using a squeegee, As opposed to the front face of the process which the 1st covering film of an outermost layer of drum is exfoliated [ process ], and makes a paste project, and the 2nd covering film to a beer hall a pressure in addition, by making said a part of binder component of said paste discharge It has the process which increases the content of said conductive particle in said paste.

[0018] When applying a pressure to said beer hall and making said a part of binder component of a paste discharge at this time, the process which increases the content of said conductive particle in said paste may be used by applying a pressure to a blind beer hall in the condition of having arranged the non-absorbing sheet which does not absorb a binder component inside a sheet on the front face of the 2nd covering film.

[0019] It becomes unnecessary moreover, to take into consideration contamination of a press plate front face by using a non-absorbing sheet. And a binder component becomes discharged [ tend ] by capillarity by optimizing the surface roughness of a non-absorbing sheet.

[0020] Furthermore, the process discharged or it makes the binder component of a paste absorb may be pressed in the absorption sheet or the non-absorbing sheet arranged on the insulating base material front face, and may be performed. This press can perform the front face of an absorption sheet or a non-absorbing sheet using the application-of-pressure roller which moves relatively to a base material, rotating. Since said sheet can be stuck to the paste in a blind beer hall by pressing an absorption sheet or a non-absorbing sheet according to this approach, absorption or blowdown of a paste of a binder component can be promoted more. Therefore, the wiring substrate which has high electrical installation dependability for a short time can be manufactured.

[0021] Moreover, it is more desirable to press said sheet with an application-of-pressure roller, rolling round said sheet which supplied said sheet to the application-of-pressure roller from the feed roller, and was supplied to the application-of-pressure roller by rolling round the ends of said sheet with a feed roller, respectively, supporting with a roller, and rotating a feed roller and a rolling-up roller, and rolling round with a roller so that an absorption sheet or a non-absorbing sheet may contact a base material only in directly under [ of the application-of-pressure roller which rotates ]. According to this approach, since said sheet moves by revolution of a feed roller and a rolling-up roller, in the contact part of said sheet and paste, shearing force arises between said sheets and pastes, and it can prevent that a paste is taken by said sheet at an excess.

[0022] Moreover, the process which makes the binder component of a paste absorb may form seal space in the front face of an absorption sheet, may make this seal space decompress, and may be performed. Moreover, you may carry out by forming a porous

plate in the front face of an absorption sheet, and making the hole space of this porous plate decompress. Since the binder component of a paste is attracted by making the seal space on an absorption sheet, or the hole space of a porous plate prepared on the absorption sheet decompress according to the above approaches, absorption of the binder component of a paste can be promoted more. Therefore, the wiring substrate which has high electrical installation dependability for a short time can be manufactured.

[0023] Moreover, the conductive particle and binder component of a paste may be made to separate by vibrating an insulating base material before the process which makes the binder component of a paste absorb or discharge. The conductive particle of a paste is divided into the lower part of a blind beer hall, and a binder component is separated into the upper part of a blind beer hall by oscillation. In this case, if a paste contacts an absorption sheet or a non-absorbing sheet, the binder component in the upper part of a blind beer hall will be efficiently absorbed or discharged with an absorption sheet.

[0024] Moreover, it is desirable to make a paste heat to the temperature which a paste does not harden before the process which makes the binder component of a paste absorb or discharge. It is because the viscosity of a paste falls, a fluidity tends to be absorbed by increase and the absorption sheet and it becomes a non-absorbing sheet with heating.

[0025] Moreover, it is desirable to make it exfoliate, making parallel move an absorption sheet substantially to the front face of an insulating base material after the process which makes the binder component of a paste absorb, in case an absorption sheet is exfoliated from an insulating base material front face. Thereby, shearing force arises between an absorption sheet and a paste, and it can prevent that a paste is taken by the absorption sheet at an excess.

[0026]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained using a drawing. In addition, this invention is not limited to the gestalt of the following operations.

[0027] (Gestalt 1 of operation) The manufacture approach of the wiring substrate of the gestalt 1 operation of this invention is explained with reference to drawing 1 (a) - (i). For example, the electric insulation base material 2 (an insulating base material is called hereafter) of un-hardening or a semi-hardening condition is prepared, on a base, as base material maintenance material, the wiring material 6 which consists of electrolytic copper foil is pasted up, and two-layer adhesion of the covering films 4a and 4b which become the front face which counters this base from a PET (polyethylene terephthalate) film or a PEN (polyethylenenaphthalate) film, an ethyl cellulose film, etc. is carried out.

Furthermore, the blind beer hall 8 which uses a wiring material 6 as a hole bottom as shown in drawing 1 (a) is formed in this insulating base material 2. Generally the above-mentioned covering films 4a and 4b and a wiring material 6 are pasted up on the insulating base material 2 by the laminating method. Moreover, the blind beer hall 8 blockaded with the wiring material 6 is easily producible by laser processing by adjusting for example, processing energy.

[0028] In this operation gestalt, the wiring material 6 prepared in the base of the insulating base material 2 is a next process, and in order to fill up with the conductive paste 12 the beer hall which penetrates the insulating base material 2, it functions as maintenance material (base material maintenance material) which plugs up the hole bottom of the beer hall of the insulating base material 2. In this invention, base material

maintenance material is not limited to a wiring material 6. For example, as shown in drawing 12, in producing the multilayer-interconnection substrate 100 with which two or more laminatings of the wiring substrate 30 of drawing 1 (i) are carried out, and it becomes, other wiring substrates 102 formed in contact with the insulating base material 104 filled up with a conductive paste function as base material maintenance material.

[0029] In addition, although the glass epoxy group plate sunk in and formed in a glass cloth or a nonwoven fabric in an epoxy resin as the above-mentioned electric insulation base material 2, the aramid base material sunk in and formed in aramid textile fabrics or a nonwoven fabric in an epoxy resin, the film which applies adhesives, such as an imide system or an epoxy system, to both sides of the heat-resistant film which consists of polyimide etc., and is formed in them are used suitably, it is not limited especially.

[0030] Next, the conductive paste 12 with which conductive particles (copper powder, silver dust, etc.), the resinous principle, and the solvent are contained is pushed on the blind beer hall 8, and it is made to fill up with it by the squeegee 10 which moves while it is close in covering film 4a, as shown in drawing 1 (b). The ratio of the conductive particle 14 contained in the conductive paste 12 used is comparatively small, and many resinous principles and solvents (a resinous principle and a solvent are hereafter called the binder component 16) exist between the conductive particles 14. The conductive paste 12 of such a presentation is used for raising the fluidity of the conductive paste 12 and making easy restoration to the blind beer hall 8.

[0031] Next, as shown in drawing 1 (c), exfoliate covering film 4a, the conductive paste 12 is made to project from covering film 4b, and the substrate ingredient 11 is obtained.

[0032] Next, it is made to rotate, installing the absorption sheet 22 in the top face of covering film 4b, and pressurizing the application-of-pressure roller 18 on the absorption sheet 22, as shown in drawing 1 (d). By this, the absorption sheet 22 is pushed into the blind beer hall 8, and sticks to the conductive paste 12, and a part of binder component contained in the conductive paste 12 is selectively absorbed by the absorption sheet 22. In addition, it is desirable to make the conductive paste 12 heat beforehand before such an absorption process to the temperature which the conductive paste 12 does not harden. It is because viscosity falls, a fluidity increases by making the conductive paste 12 heat, so the absorption sheet 22 can be made to absorb the binder component of the conductive paste 12 selectively more effectively.

[0033] Then, the absorption sheet 22 is exfoliated from the top face of covering film 4b. At this time, it is desirable to exfoliate the absorption sheet 22 from the top face of covering film 4b with carrying out parallel translation substantially (making it shear) to the front face of the insulating base material 2 in the absorption sheet 22. When it floats perpendicularly and the absorption sheet 22 is exfoliated to the front face of the insulating base material 2, the conductive paste adhering to the front face of the absorption sheet 22 is removed according to exfoliation of the absorption sheet 22, and there is a possibility that even the conductive particle needed for electrical installation may be removed.

Therefore, a conductive paste prevents being removed beyond the need by carrying out the parallel displacement of the absorption sheet 22 to the front face of the insulating base material 2. If a part of binder component 16 of the conductive paste 12 is made to absorb as mentioned above, the content of the conductive particle 14 occupied to the conductive paste 12 will become high rather than absorption before (drawing 1 (e)) (drawing 1 (f)).

[0034] Then, covering film 4b is exfoliated from the insulating base material 2. At this



time, as shown in drawing 1 (g), the front face of the conductive paste 12 in near the edge of the blind beer hall 8 (near the periphery of a hole 8) projects by the thickness of covering film 4b mostly from the front face of the insulating base material 2. In the process shown in above-mentioned drawing 1 (a) - (g), the insulating base material 2 is in the condition of not hardening, or a semi-hardening condition.

[0035] Next, as shown in drawing 1 (h), a wiring material 24 is arranged on the top face of the above insulating base materials 2, and a heat press is performed. The insulating base material 2 and the conductive paste 12 are compressed by this heating application-of-pressure process, and conductive particle 14 comrades in the conductive paste 12 combine them firmly according to it. Moreover, association in the interface of wiring materials 6 and 24 and the conductive paste 12 also becomes firm. By such firm association, the dependability of the electrical installation of a wiring material and a conductive paste improves. Moreover, the conductive paste 12 and the insulating base material 2 are hardened by this heating application-of-pressure process.

[0036] When having arranged the wiring material 24 to the insulating base material 2 and the conductive paste 12 of the blind beer hall 8 contained many binder components 16 like before, since [ that viscosity was low ] the fluidity was high, as shown in drawing 1 , the conductive paste 12 might flow out of the blind beer hall 8 into the insulating base material 2. On the other hand, since according to this operation gestalt the content of the binder component 16 of the conductive paste 12 is low and the fluidity is [ viscosity is large and ] small in the process of drawing 1 (h), the conductive paste 12 cannot flow out of the blind beer hall 8 into the front face of the insulating base material 2 easily.

Therefore, a short circuit with an adjoining blind beer hall can be prevented.

[0037] Then, using the photolithography method, pattern formation of the wiring materials 24 and 6 is carried out, and the double-sided wiring substrate 30 shown in drawing 1 (i) is obtained.

[0038] In the wiring substrate of this operation gestalt produced by the above manufacture approaches, and the wiring substrate produced by the conventional manufacture approach shown in drawing 10 , when the resistance per one beer hall was measured, to the resistance of the conventional wiring substrate having been 2.0mohm, the resistance of the wiring substrate of this operation gestalt is 1.6mohm, and it turned out that resistance can be fallen. In addition, each insulating base material is about 20 micrometers in thickness, the diameter of a beer hall of this operation gestalt and the conventional wiring substrate which were used for the above-mentioned measurement is 50 micrometers, and the wiring substrate of this operation gestalt was produced using the covering films 4a and 4b with a thickness of 9 micrometers. In addition, it cannot be overemphasized that this invention is not limited to such magnitude.

[0039] As explained above, according to this operation gestalt, the two-layer covering films 4a and 4b are arranged on the front face of the insulating base material 2. By making the absorption sheet 22 absorb a part of binder component 16 of the conductive paste 12, after making the blind beer hall 8 fill up with the conductive paste 12, after exfoliating covering film 4a of an outermost layer of drum Since the content of the electric conduction particle in the conductive paste 12 with which it filled up all over the blind beer hall 8 can be raised, in the wiring substrate obtained eventually, resistance can be reduced and the dependability of electrical installation can be raised.

[0040] In addition, in the manufacture approach of this operation gestalt, the covering

films 4a and 4b have played the role which prevents that remove the conductive paste 12 which may adhere to a role of a mask at the time of filling up the blind beer hall 8 with the conductive paste 12, and surface 2a of the insulating base material 2, and the front face of the insulating base material 2 is polluted. The thickness of such covering films 4a and 4b affects connection resistance (connection of conductive particle 14 comrades) of the conductive paste 12 with which the blind beer hall 8 obtained eventually was filled up.

[0041] That is, in the absorption clearance process ( drawing 1 (e)) of a conductive paste, since the conductive paste 12 cannot fully project and the binder component 16 of sufficient amount for the absorption sheet 22 cannot be made to absorb when the thickness of covering film 4a is too small, content of a conductive particle will not be able to be raised enough and the resistance of the conductive paste 12 will rise. On the other hand, if thickness of covering film 4a is enlarged, when exfoliating covering film 4a from covering film 4b, the conductive paste adhering to the front face of covering film 4a is removed according to exfoliation of covering film 4a, and, thereby, there is a possibility that even the conductive particle needed for electrical installation may be removed.

[0042] When the thickness of covering film 4b is too small, the amount of the paste with which it fills up decreases, and when thickness is too large, there is a possibility that it may be removed according to exfoliation, like covering film 4a.

[0043] In consideration of the above thing, the diameter of 50 micrometers of a beer hall is received. The thickness of a covering film is usually 9-12 micrometers (in case a covering film is exfoliated). Since the amount from which a conductive paste will be removed with the covering film 4 is the greatest thickness set up so that it might be few, with this operation gestalt As for the volume ratio of the required number (an equivalent for the volume of the beer hall after a press) of a conductive particle, and the particle of a paste to the covering films 4a and 4b, it is desirable to be referred to as 9-12 micrometers.

[0044] However, the thickness of the above-mentioned covering films 4a and 4b has many parts governed by the material property (they are viscosity, the compounding ratio of a conductive particle and a binder, etc. especially) of the conductive paste 12, and the configurations (surface roughness, taper, etc.) of a beer hall side face, and is optimized suitably.

[0045] Although the example which carries out patterning of the wiring material was shown with the above-mentioned operation gestalt after pasting up a wiring material on an insulating base material, an insulating base material may be made to paste using the imprint base material with which wiring was already formed instead of the wiring material. In this case, wiring on an imprint base material serves as base material maintenance material. Moreover, the laminating of the wiring substrate with which wiring was formed in the front face instead of the wiring material may be carried out. In this case, wiring on a wiring substrate serves as base material maintenance material. According to such a manufacture approach, it becomes possible to process a beer hall, recognizing a circuit pattern, and it becomes possible to realize still higher-density wiring.

[0046] (Gestalt 2 of operation) The manufacture approach of the wiring substrate of the gestalt 2 this operation differs from the gestalt 1 of operation mentioned above in the approach of discharging a part of binder component 16 of the conductive paste 12.

Hereafter, the manufacture approach of the gestalt 2 operation of this invention is explained with reference to drawing 2 (a) - (d).

[0047] Drawing 2 (a) is drawing showing the condition of having exfoliated covering film 4a and having made the conductive paste 12 projecting like drawing 1 (d) explained with the gestalt 1 of operation. Drawing 2 (b) discharges the binder component 16 out of a blind beer hall by pressurizing the press plate 26 to the front face of covering film 4b. That is, it will be in the condition of drawing 2 (d) by pressurizing with the press plate 26 from the condition of drawing 2 (c). Thus, the conductive particle in the blind beer hall 8 can be made to increase by pressing the conductive projecting paste 12, as shown in drawing 2 (d). Then, a high conductivity wiring substrate is obtained by performing the same process as drawing 1 (g) of the gestalt 1 of operation or subsequent ones.

[0048] (Gestalt 3 of operation) The manufacture approach of the wiring substrate of the gestalt 3 this operation differs from the gestalt 1 of operation in using the non-absorbing sheet which discharges a part of binder component 16 of the conductive paste 12 instead of the absorption sheet 22 in the gestalt 1 of operation. Hereafter, the manufacture approach of the gestalt 3 operation of this invention is explained with reference to drawing 3 (a) - (d).

[0049] Drawing 3 (a) is drawing showing the condition of having exfoliated covering film 4a and having made the conductive paste 12 projecting like drawing 1 (d) explained with the gestalt 1 of operation. Drawing 3 (b) discharges the binder component 16 out of a blind beer hall by arranging the non-absorbing sheet 28 and pressurizing the press plate 26 from on the further to the front face of covering film 4b. That is, it considers as the condition of drawing 3 (d) by pressurizing with the press plate 26 through the non-absorbing sheet 28 from the condition of drawing 3 (c). Thus, the conductive particle in the blind beer hall 8 can be made to increase by pressurizing the press plate 26 for the non-absorbing sheet 28 arranged on the conductive projecting paste 12, as shown in drawing 3 (c). Then, a high conductivity wiring substrate is obtained by performing the same process as drawing 1 (g) of the gestalt 1 of operation or subsequent ones.

[0050] It becomes unnecessary to take into consideration contamination of press plate 26 front face by using the non-absorbing sheet 28 as compared with the gestalt 2 of operation. And the binder component 16 becomes discharged [ tend ] by capillarity by optimizing the surface roughness of the non-absorbing sheet 28.

[0051] As compared with the approach using the absorption sheet 22 of the gestalt 1 of operation, the consistency of the conductive particle by which the non-absorbing sheet 28 is certainly contained in a part for the thickness of covering film 4a rises. In the case of the absorption sheet 22, since it is elastic, the effectiveness is not acquired if the binder component 16 is not absorbed enough. Since the price of a sheet can use papers, the absorption sheet 22 has a cheap advantage.

[0052] (Gestalt 4 of operation) The manufacture approach which absorbs or discharges the binder component 16 of the wiring substrate of this invention next is explained. A substrate ingredient uses the thing in the condition shown in drawing 1 (d) created with the gestalt 1 of operation of having exfoliated covering film 4a.

[0053] Drawing 4 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 4 of this operation. The substrate ingredient 11 which exfoliated drawing 1 (c) covering film 4a obtained with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation to a pedestal 42 is held by approaches, such as attraction. Next, a pressure is impressed to the

application-of-pressure roller 18, arranging the absorption sheet 22 on the front face of the substrate ingredient 11, and contacting the application-of-pressure roller 18 on this absorption sheet 22. Thus, a base material 44 is moved to the application-of-pressure roller 18 in the condition of having made the pressure impressing (the direction of arrow-head 44a), roller application of pressure of the whole principal plane of the substrate ingredient 11 is carried out, the absorption sheet 22 is stuck to the conductive paste 12, and the absorption sheet 22 is made to absorb a part of binder component 16 of the conductive paste 12. The application-of-pressure roller 18 is raised after absorption (the direction of arrow-head 44b), and it exfoliates, moving the absorption sheet 22 in parallel to the front face of the substrate ingredient 11. As for the above-mentioned application-of-pressure roller 18 which can make high density fill up a conductive particle with an easy approach into the blind beer hall 8, according to this operation gestalt, it is desirable to come to carry out the coat of the resiliency ingredients 20, such as polyurethane rubber, to the periphery section of the metal roller 19. It is because the absorption sheet 22 will be pushed more in the blind beer hall 8 filled up with the conductive paste 12, the absorption sheet 22 will stick to it with a conductive paste, if the absorption sheet 22 is pressed with such an application-of-pressure roller 18, so the absorption sheet 22 can be made to absorb the binder component 16 of the conductive paste 12 still more effectively. [0054] (Gestalt 5 of operation) Drawing 5 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 5 of this operation. Hereafter, this absorption approach is explained. First, the substrate ingredient 11 is held by approaches, such as attraction, to a pedestal 42. Next, the ends are supported by the rolling-up roller 50 and the feed roller 52 so that the front face of the substrate ingredient 11 may not be contacted in the absorption sheet 22 (the distance of the absorption sheet 22 and substrate ingredient 11 front face is 10mm). Furthermore, rotating a feed roller 52 and the rolling-up roller 50, the absorption sheet 22 supplied from a feed roller 52 is rolled round with the rolling-up roller 50, and it goes. The tension of the absorption sheet 22 is controllable with a feed roller 52. Where the absorption sheet 22 is moved as mentioned above, the application-of-pressure roller 18 is dropped on the absorption sheet 22, and the absorption sheet 22 is contacted on the front face of the substrate ingredient 11 only in directly under [ of the application-of-pressure roller 18 ].

[0055] Furthermore, a base material 44 is moved, applying a pressure to the rotating application-of-pressure roller 18 (the direction of arrow-head 44a), roller application of pressure of the whole principal plane of the substrate ingredient 11 is carried out, and the absorption sheet 22 is made to absorb a part of binder component 16 of the conductive paste 12. Since the absorption sheet 22 is rolled round with the rolling-up roller 50 and moves, in the contact part of the absorption sheet 22 and the conductive paste 12, shearing force arises between the absorption sheet 22 and the conductive paste 12, and it can prevent that the conductive paste 12 is taken by the absorption sheet 22 at an excess. [0056] After carrying out roller application of pressure of the whole principal plane of the substrate ingredient 11, the application-of-pressure roller 18 is raised (the direction of arrow-head 44b), and an absorption process is finished. High density can be made to fill up a conductive particle with easy equipment into the blind beer hall 8 also according to this operation gestalt.

[0057] (Gestalt 6 of operation) Drawing 6 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 6 of this operation. Hereafter, this absorption approach is

explained. First, the substrate ingredient 11 is held by approaches, such as attraction, to a pedestal 42. Next, the absorption sheet 22 is arranged on the front face of the substrate ingredient 11, and the lid-like container (dome-like container) 56 is arranged so that the seal space 55 may be formed on the absorption sheet 22. Furthermore, the pressure inside [ 55 ] a container 56 is reduced by attracting the air inside [ 55 ] a container with the evacuation equipment connected to the container 56. From the interior 55 of a container 56 being decompressed, a part of binder component of the conductive paste 12 is attracted through the absorption sheet 22.

[0058] High density can be made to fill up a conductive particle with easy equipment into the blind beer hall 8 also according to this operation gestalt.

[0059] (Gestalt 7 of operation) Drawing 7 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 7 of this operation. Hereafter, this absorption approach is explained. First, the substrate ingredient 11 is held by approaches, such as attraction, to a pedestal 42. Next, the press plate 60 is arranged on the absorption sheet 22 so that the absorption sheet 22 may be arranged on the front face of the substrate ingredient 11 and the porous base material 62 of the press plate 60 may stick it to the absorption sheet 22.

[0060] then, the thing for which the porous base material 62 is attracted with evacuation equipment -- the hole of the porous base material 62 -- a pressure is applied to the press plate 60 while making space decompress. an absorption sheet is pressed with the press plate 60 -- an absorption sheet and a paste -- sticking -- further -- the hole of the porous base material 62 -- a part of binder component of the conductive paste 12 is attracted through the absorption sheet 22 from space being decompressed.

[0061] High density can be made to fill up a conductive particle with easy equipment into the blind beer hall 8 also according to this operation gestalt.

[0062] (Gestalt 8 of operation) Drawing 8 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 8 of this operation. Hereafter, this absorption approach is explained. First, the substrate ingredient 11 is held by approaches, such as attraction, to a pedestal 42. Next, the absorption sheet 22 is arranged on the front face of the substrate ingredient 11, and a pressure is applied to the press plate 66. Thereby, the absorption sheet 22 sticks to the conductive paste 12 in a blind beer hall, and a part of binder component of the conductive paste 12 is absorbed by the absorption sheet 22. In addition, in such an absorption process, if the substrate ingredient 11 is made to warm to the temperature which the binder component 16 of the conductive paste 12 does not harden, since the viscosity of the conductive paste 12 will fall and a fluidity will rise, the absorption sheet 22 becomes is easy to be absorbed.

[0063] High density can be made to fill up a conductive particle with easy equipment into the blind beer hall 8 also according to this operation gestalt.

[0064] (Gestalt 9 of operation) Drawing 9 shows an example of the absorption approach of the binder of the gestalt 9 of this operation. Hereafter, this absorption approach is explained. First, the substrate ingredient 11 is held by approaches, such as attraction, to a pedestal 42. Next, the absorption sheet 22 is arranged on the front face of the substrate ingredient 11, and the diaphragm 70 built in a pedestal 42 is vibrated. In addition, the diaphragm 70 may be formed in the pedestal 42 exterior.

[0065] When the substrate ingredient 11 vibrates with a diaphragm 70, the conductive particle 14 of the conductive paste 12 is divided into the lower part of a blind beer hall, and a binder component is divided into the upper part of a blind beer hall. If the

conductive paste 12 in such a separation condition contacts the absorption sheet 22, the binder component of the paste in the upper part of a blind beer hall will be efficiently absorbed with the absorption sheet 22.

[0066] What is necessary is for there to be some which are depended, for example on the oscillation and impact by the supersonic wave, high frequency, and low frequency as an approach of impressing an oscillation to a diaphragm 70, and just to select the impression method of the optimal impact suitably in consideration of the material property of a paste, the configuration of a blind beer hall, etc.

[0067] High density can be made to fill up a conductive particle with easy equipment into the blind beer hall 8 also according to this operation gestalt. Moreover, as for the equipment shown with this operation gestalt, constituting combining the equipment of the gestalt of other operations is more desirable. Absorption and clearance of a paste of a binder component can be performed thereby more efficiently. In addition, combination is suitably determined in consideration of the material property of a paste, the configuration of a blind beer hall, equipment cost, etc.

[0068] In case absorption clearance of a part of binder component of a paste is carried out using the absorption approach of the above-mentioned operation gestalten 4-9, it is desirable to make a substrate ingredient warm to the temperature which the binder component 16 of the conductive paste 12 does not harden. Since the viscosity of the conductive paste 12 falls and a fluidity increases by this, the binder component of a paste is efficiently absorbed by the absorption sheet 22.

[0069] Moreover, in the operation gestalt 3 and the absorber of 5-8, in case the absorption sheet 22 is exfoliated from the front face of the substrate ingredient 11, it is desirable to carry out shearing exfoliation of the absorption sheet 22 at the substrate ingredient 11 and parallel without floating from the substrate ingredient 11. This is for preventing that the conductive paste adhering to the front face of the absorption sheet 22 will be removed according to exfoliation of the absorption sheet 22, and even the conductive particle needed for electrical installation will be removed.

[0070] In the gestalten 4-9 of operation, although the approach performed by absorbing said binder component, using an absorption sheet as an approach of removing a binder component was shown, it is possible to use [ in / at least / the gestalten 4, 5, 7, 8 and 9 of operation ] the technique of discharging said binder component out of a beer hall using a non-absorbing sheet, and the same is said of the effectiveness.

[0071] Moreover, metal plastic sheets (aluminum, copper, etc.) are used as a non-absorbing sheet, using the papers of textile fabrics and a nonwoven fabric, and cloth as an absorption sheet.

[0072] In addition, it cannot be overemphasized that this invention can be applied not only to a wiring substrate but to the base material which has a blind via in electronic parts.

[0073]

[Effect of the Invention] Since high density can be made to fill up a blind beer hall with the conductive particle of a conductive paste as mentioned above according to this invention, even if it is the case where high density wiring is formed in the area restricted [ printed-circuit board ], electric, very high connection dependability can be realized.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The sectional view explaining the manufacture approach of the wiring substrate concerning the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 2] The sectional view explaining the manufacture approach of the wiring substrate concerning the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 3] The sectional view explaining the manufacture approach of the wiring substrate concerning the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 4] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 4 of operation of this invention

[Drawing 5] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 5 of operation of this invention

[Drawing 6] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 6 of operation of this invention

[Drawing 7] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 7 of operation of this invention

[Drawing 8] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 8 of operation of this invention

[Drawing 9] The sectional view explaining the absorption approach concerning the gestalt 9 of operation of this invention

[Drawing 10] The sectional view showing the production process of the conventional printed-circuit board

[Drawing 11] The sectional view showing the conventional printed-circuit board

[Drawing 12] The sectional view showing the multilayer-interconnection substrate of this invention

[Description of Notations]

2 Electric Insulation Base Material

4a Covering film (outermost layer of drum)

4b Covering film (inner layer)

6 Wiring Material

8 Blind Bore Hole

10 Squeegee

11 Substrate Ingredient after Covering Film 4a Exfoliation

12 Conductive Paste

14 Conductive Particle

16 Binder Component

18 Application-of-Pressure Roller

19 Metal Roller

20 Resiliency Ingredient

22 Absorption Sheet

24 Wiring Material

26 Press Plate

28 Non-Absorbing Sheet

30 Double-sided Wiring Substrate

42 Pedestal

44 Base Material

100 Multilayer-Interconnection Substrate

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-188534  
(P2003-188534A)

(43)公開日 平成15年7月4日(2003.7.4)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>7</sup> (参考)
H 0 5 K	3/40	H 0 5 K	K 5 E 3 1 7
	1/11		N 5 E 3 4 6
	3/46		N
			X

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-389117(P2001-389117)

(22)出願日 平成13年12月21日(2001.12.21)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 仲谷 安広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 小山 雅義

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

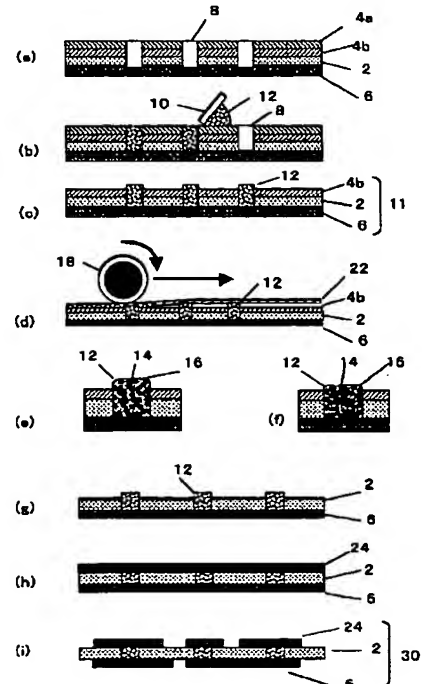
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高導電性配線基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】 限られた面積内に高密度配線を形成する場合でも、極めて高い接続信頼性を得ることができる配線基板および配線基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 底面に基材保持材が設けられた絶縁基材の上面に少なくとも2枚以上のカバーフィルムを配し、前記基材保持材を底とするブラインドビアホールを設ける工程と、前記絶縁基材の表面に載せた、導電性粒子およびバインダ成分を含有するペーストを、スキージを用いて前記ブラインドビアホールに充填する工程と、最外層の第1のカバーフィルムを剥離してペーストを突出させる工程と、第二のカバーフィルムの表面に吸収シートを配置して、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を前記吸収シートに吸収させることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程とを有する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 底面に基材保持材が設けられた絶縁基材の上面に少なくとも 2 枚以上のカバーフィルムを配し、前記基材保持材を底とするブラインドビアホールを設ける工程と、導電性粒子およびバインダ成分を含有するペーストを前記ブラインドビアホールに充填する工程と、最外層の第 1 のカバーフィルムを剥離してペーストを突出させる工程と、前記第 1 のカバーフィルムを剥離することで最外層になった第 2 のカバーフィルムの表面に吸収シートを配置して、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を前記吸収シートに吸収させることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程と、を有する高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 2】 前記第 2 のカバーフィルムの表面に吸収シートを配置する工程に代えて、前記第 2 のカバーフィルムの表面から前記ブラインドビアホールに対し圧力を加えて、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を排出させることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程を有する請求項 1 記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 3】 前記ブラインドビアホールに対し圧力を加え、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を排出させる工程において、バインダ成分をシートの内部に吸収しない非吸収シートを第 2 のカバーフィルムの表面に配置した状態で、前記ブラインドビアホールに対してプレスすることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程を有する請求項 2 記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 4】 前記吸収シートとして、織布、不織布の紙類、もしくは布類を用いる請求項 1 記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 5】 前記非吸収シートとして、金属、もしくはプラスチックシートを用いる請求項 3 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 6】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収および排出させる工程は、プレスして行われる請求項 1 から 3 のいずれかに記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 7】 前記非吸収シートの表面の凹凸により、バインダ成分が毛細管現象で排出される請求項 3 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 8】 前記吸収シートもしくは、非吸収シートの表面を前記基材に対して回転しながら相対的に移動する加圧ローラを用いて、前記シートのプレスを行う請求項 1 又は 3 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 9】 回転移動する前記加圧ローラの直下においてのみ前記吸収シートもしくは非吸収シートが前記基材と接触するように、前記シートの両端をそれぞれ供給ローラと巻き取りローラとで支持し、前記供給ローラおよび前記巻き取りローラを回転させることによって、前

記供給ローラから前記加圧ローラに前記シートを供給し、前記加圧ローラに供給された前記シートを前記巻き取りローラで巻き取りながら、前記加圧ローラによって前記シートのプレスを行う請求項 8 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 10】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収させる工程は、前記吸収シートの表面に密封空間を形成し、前記密封空間を減圧させて行われる請求項 1 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 11】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収させる工程は、前記吸収シートの表面に多孔性板を設けて、前記多孔性板の孔空間を減圧させて行われる請求項 1 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 12】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収もしくは排出させる工程の前に、前記絶縁基材を振動させることにより、前記ペーストの前記導電性粒子と前記バインダ成分とを分離させる工程を有する請求項 1 から 11 のいずれかに記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 13】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収もしくは排出させる工程の前に、前記ペーストを前記ペーストが硬化しない温度まで加熱して粘度を低下させる工程を有する請求項 1 から 12 のいずれかに記載の高導電性配線基板の製造方法。

【請求項 14】 前記ペーストの前記バインダ成分を吸収もしくは排出する工程の後に、前記絶縁基材の表面に対して実質的に平行に前記吸収シートもしくは非吸収シートを移動させながら前記シートを前記絶縁基材から除去する工程を有する請求項 1 又は 3 に記載の高導電性配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高導電性配線基板の製造方法に関し、特に両面、或いは多層基板等に設けられた微小なブラインドビアホールへのペースト充填に使用される方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型化、高性能化に伴い、産業用にとどまらず広く民生用機器の分野においても、LSI 等の半導体チップを高密度に実装できる多層配線回路基板を、安価に供給することが強く要望されている。このような多層配線回路基板では、微細な配線ピッチで形成された複数層の配線パターン間を、高い信頼性で電氣的に接続することが重要である。

【0003】このような市場の要望に対して、従来多層配線基板の層間接続の主流となっていたスルーホール内壁の金属めっき導体に代えて、多層プリント配線基板の任意の電極を任意の配線パターン位置において層間接続できるインナービアホール接続法を用いた全層 1VH 構造樹脂多層基板と呼ばれるものがある（例えば特開平 6

ー 2 6 8 3 4 5 号公報参照)。このような基板によると、多層プリント配線基板のビアホール内に導電性ペーストを充填して必要な各層間のみを電氣的に接続し、また、部品ランド直下にインナービアホールを設けることができるために、基板サイズの小型化や高密度実装を実現することができる。また、インナービアホールにおける電氣的接続に導電性ペーストを用いているので、ビアホールに印加される応力を緩和することができ、熱衝撃等による寸法変化に対しても安定な電氣的接続を実現することができる。

【0004】この全層 I V H 構造樹脂多層基板において、インナービアホールのサイズを小さくすることにより高密度な層間接続を高い生産性で実現すると共に、高い信頼性を実現することを目的として、図 10 に示すようなペースト充填方法が従来から提案されている。以下に従来のペースト充填方法を説明する。

【0005】まず、図 10 (a) に示すように、電気絶縁性基材 80 の一方の主面にカバーフィルム 82 を形成し、これと対向するもう一方の主面に例えば金属箔などの配線材料 84 を形成する。次に、図 10 (b) に示すように、電気絶縁性基材 80 およびカバーフィルム 82 を貫通するようにビアホール 86 を形成する。ビアホール 86 の内部において配線材料 84 は露出しており、配線材料 84 はビアホール 86 の穴底となる。以下、上記のように穴底が閉塞したビアホールをブラインドビアホールと称する。

【0006】次に、図 10 (c) に示すように、スキージ 88 を用いて、印刷によってブラインドビアホール 86 に導電性ペースト 90 を充填する。図 10 (d) は、印刷工程後の状態を示しており、導電性ペースト 90 の表面とカバーフィルム 82 の表面とは、ほぼ同じ高さになっている。

【0007】次に図 10 (e) に示すように、絶縁基材 80 の表面のカバーフィルム 82 を剥離する。この時、ブラインドビアホール 86 の導電性ペースト 90 は、カバーフィルム 82 の厚み分だけ絶縁基材 80 の表面から突出している。

【0008】続いて、カバーフィルム 82 を剥離した絶縁基材 80 の表面に、図 10 (f) に示すように、配線材料 92 を積層し、加熱加圧することによって、図 10 (g) に示すように絶縁基材 80 に配線材料 92 を接着させる。

【0009】最後に、絶縁基材 80 の両面の配線材料 84 および 92 をエッチングによってパターニングし、図 10 (h) に示すような両面配線基板を完成させる。

【0010】上記の製造工程で使用される導電性ペースト 90 には、導電性粒子（銅粉、銀粉など）、樹脂成分および溶剤が含まれており、これらの含有率は、導電性ペーストの充填工程、および、最終的に得られる基板の電氣的特性に大きな影響を与える。導電性ペーストにお

いて、印刷特性と層間接続における導電性とは、その構成材料面から見て相反するものである。即ち、ペーストの体積当たりのフィラ量（導電性粒子量）を多くする程、導電性粒子同士の接触面積が大きくなるので、抵抗値が低くなり、高い電氣的接続信頼性を得ることができるが、ペーストの流動性が低下するので、ペースト量に対する耐刷数や生産性（タクト時間）などの印刷特性は低下してしまう。従って、導電性粒子の含有率が比較的低い導電性ペーストを使用する必要があった。

10 【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の配線基板は、ビアホールに充填された導電性ペーストの導電性粒子の含有率が低いので、抵抗値が高くなったり、接続信頼性に問題が生じるなどの課題があった。また、図 10 (f) および (g) で示したように、導電性ペースト 90 が基材 80 の表面から突出した絶縁基材 80 の上に配線材料 92 を配置すると、図 11 に示すように導電性ペースト 90 がブラインドビアホールから絶縁基材 80 の表面に流出し、これにより、近接するブラインドビアホールとの短絡不良をもたらすという課題があった。

20

【0012】本発明は上記課題を解決するものであり、プリント配線基板などの限られた面積内に高密度配線を形成する場合であっても、極めて高い電氣的な接続信頼性を得ることができる配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の高導電性配線基板の製造方法は、底面に基材保持材が設けられた絶縁基材の上面に少なくとも 2 枚以上のカバーフィルムを配し、前記基材保持材を底とするブラインドビアホールを設ける工程と、前記絶縁基材の表面に載せた、導電性粒子およびバインダ成分を含有するペーストを、前記ブラインドビアホールに充填する工程と、最外層の第 1 のカバーフィルムを剥離してペーストを突出させる工程と、第 1 のカバーフィルムを剥離することで最外層になった第 2 のカバーフィルムの表面に吸収シートを配置して、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を前記吸収シートに吸収させることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程とを有する。

40

【0014】このような方法によると、ブラインドビアホールにペーストを充填する際に、充填の容易さのために導電性粒子の含有率が比較的低いペーストを使用しても、充填後、吸収シートをブラインドビアホールに充填されたペーストに接触させて、ペーストのバインダ成分を吸収シートに選択的に吸収させるので、最終的にペーストにおける導電粒子の含有率を上昇させることができる。

50

【0015】つまりペーストを突出させることにより、ペーストのバインダ成分の吸収や排出が容易になり、さ

らに高密度な充填が可能となる。それは、ペーストが突出することにより、吸収シートとの密着がより安易になって吸収され易くなる。また、突出させることによって前記突出部分をプレスする事により、容易にバインダ成分を排出する事が可能となる。また、ペーストの充填回数も1度で可能となることから、工数やペーストの材料コストの低減に寄与する効果が得られる。

【0016】これらにより、導電性粒子同士の接触面積が大きくなるので、抵抗値が低くなり、高い電氣的接続信頼性を得ることができる。以上のように、本発明の配線基板の製造方法によると、製造工程を複雑にすることなしに、高い電氣的接続信頼性を有する配線基板を製造することができる。

【0017】また、本発明の別の高導電性配線基板の製造方法は、底面に材保持材が設けられた絶縁基材の上面に少なくとも2枚以上のカバーフィルムを配し、前記基材保持材を底とするブラインドピアホールを設ける工程と、前記絶縁基材の表面に載せた、導電性粒子およびバインダ成分を含有するペーストを、スキージを用いて前記ブラインドピアホールに充填する工程と、最外層の第1のカバーフィルムを剥離し、ペーストを突出させる工程と、第2のカバーフィルムの表面からピアホールに対し圧力を加えて、前記ペーストの前記バインダ成分の一部を排出させることにより、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程とを有する。

【0018】この時、前記ピアホールに対し圧力を加え、ペーストの前記バインダ成分の一部を排出させる時に、バインダ成分をシートの内部に吸収しない非吸収シートを第2のカバーフィルムの表面に配置した状態でブラインドピアホールに圧力を加える事により、前記ペースト内の前記導電性粒子の含有率を増大させる工程を用いても良い。

【0019】また、非吸収シートを用いる事によりプレス板表面の汚染を考慮する必要がなくなる。しかも、非吸収シートの表面粗度を最適化することにより、毛細管現象によりバインダ成分が排出され易くなる。

【0020】さらに、ペーストのバインダ成分を吸収させるもしくは排出する工程を、絶縁基材表面に配置された吸収シートもしくは非吸収シートにプレスして行っても良い。このプレスは、回転しながら、吸収シートもしくは非吸収シートの表面を基材に対して相対的に移動する加圧ローラを用いて行うことができる。この方法によると、吸収シートもしくは非吸収シートをプレスすることにより、前記シートをブラインドピアホール内のペーストに密着させることができるので、ペーストのバインダ成分の吸収もしくは排出をより促進させることができる。従って、短時間で高い電氣的接続信頼性を有する配線基板を製造することができる。

【0021】また、回転移動する加圧ローラの直下においてのみ吸収シートもしくは非吸収シートが基材と接触

するように、前記シートの両端をそれぞれ供給ローラと巻き取りローラとで支持し、供給ローラおよび巻き取りローラを回転させることによって、供給ローラから加圧ローラに前記シートを供給し、加圧ローラに供給された前記シートを巻き取りローラで巻き取りながら、加圧ローラによって前記シートのプレスを行うことがより好ましい。この方法によれば、供給ローラおよび巻き取りローラの回転によって前記シートが移動するので、前記シートとペーストとの接触部分において、前記シートとペーストとの間に剪断力が生じ、前記シートにペーストが余分に取られることを防止できる。

【0022】また、ペーストのバインダ成分を吸収させる工程は、吸収シートの表面に密封空間を形成し、この密封空間を減圧させて行っても良い。また、吸収シートの表面に多孔性板を設けて、この多孔性板の孔空間を減圧させて行っても良い。上記のような方法によれば、吸収シート上の密封空間または、吸収シート上に設けられた多孔性板の孔空間を減圧させることにより、ペーストのバインダ成分が吸引されるので、ペーストのバインダ成分の吸収をより促進させることができる。従って、短時間で高い電氣的接続信頼性を有する配線基板を製造することができる。

【0023】また、ペーストのバインダ成分を吸収もしくは排出させる工程の前に、絶縁基材を振動させることにより、ペーストの導電性粒子とバインダ成分とを分離させても良い。振動により、ペーストの導電性粒子がブラインドピアホールの下部に、バインダ成分がブラインドピアホールの上部に分離される。この場合にペーストが吸収シートもしくは非吸収シートに接触すると、ブラインドピアホールの上部にあるバインダ成分が吸収シートによって効率的に吸収もしくは排出される。

【0024】また、ペーストのバインダ成分を吸収もしくは排出させる工程の前に、ペーストを、ペーストが硬化しない温度まで加熱させることが好ましい。加熱によってペーストの粘度が低下して、流動性が増し、吸収シートに吸収され易く、非吸収シートになるからである。

【0025】また、ペーストのバインダ成分を吸収させる工程の後に、吸収シートを絶縁基材表面から剥離する際には、絶縁基材の表面に対して吸収シートを実質的に平行に移動させながら剥離させることが好ましい。これにより、吸収シートとペーストとの間に剪断力が生じ、吸収シートにペーストが余分に取られることが防止できる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

【0027】（実施の形態1）本発明の実施の形態1の配線基板の製造方法について、図1(a)～(i)を参照して説明する。例えば、未硬化または半硬化状態の電

気絶縁性基材 2 (以下、絶縁基材と称する) を用意し、底面に基材保持材として例えば電解銅箔からなる配線材料 6 を接着し、この底面に対向する表面に PET (ポリエチレンテレフタレート) フィルムまたは PEN (ポリエチレンナフタレート) フィルム、エチルセルロースフィルム等からなるカバーフィルム 4 a、4 b を 2 層接着する。さらにこの絶縁基材 2 に、図 1 (a) に示すように配線材料 6 を穴底とするブラインドビアホール 8 を形成する。上記カバーフィルム 4 a、4 b および配線材料 6 は一般的に、ラミネート法によって絶縁基材 2 に接着される。また、配線材料 6 によって閉塞されたブラインドビアホール 8 は例えば、加工エネルギーを調整することによりレーザー加工で容易に作製することができる。

【0028】本実施形態において、絶縁基材 2 の底面に設けられた配線材料 6 は、後の工程で、絶縁基材 2 を貫通するビアホールに導電性ペースト 12 を充填するために、絶縁基材 2 のビアホールの穴底を塞ぐ保持材 (基材保持材) として機能する。本発明において、基材保持材は配線材料 6 に限定されない。例えば、図 12 に示すように、図 1 (1) の配線基板 30 が複数積層されてなる多層配線基板 100 を作製する場合には、導電性ペーストの充填を行う絶縁基材 104 に接して設けられた他の配線基板 102 が基材保持材として機能する。

【0029】なお、上記電気絶縁性基材 2 としては、ガラス織布または不織布にエポキシ樹脂を含浸して形成されるガラスエポキシ基板や、アラミド織布または不織布にエポキシ樹脂を含浸して形成されるアラミド基材や、ポリイミドなどからなる耐熱性フィルムの両面にイミド系またはエポキシ系などの接着剤を塗布して形成されるフィルムなどが好適に使用されるが、特に限定されるものではない。

【0030】次に、図 1 (b) に示すように、カバーフィルム 4 a を密接しながら移動するスキージ 10 によって、導電性粒子 (銅粉、銀粉など)、樹脂成分、および溶剤が含まれている導電性ペースト 12 をブラインドビアホール 8 に押し入れて充填させる。使用される導電性ペースト 12 に含まれる導電性粒子 14 の比率は比較的小さく、導電性粒子 14 の間には、樹脂成分および溶剤 (以下、樹脂成分および溶剤をバインダ成分 16 と称する) が多く存在する。このような組成の導電性ペースト 12 を使用するのには、導電性ペースト 12 の流動性を高めてブラインドビアホール 8 への充填を容易にするためである。

【0031】次に、図 1 (c) に示すように、カバーフィルム 4 a を剥離して導電性ペースト 12 をカバーフィルム 4 b から突出させ基板材料 11 を得る。

【0032】次に、図 1 (d) に示すように、カバーフィルム 4 b の上面に吸収シート 22 を設置し、吸収シート 22 の上で加圧ローラ 18 を加圧しながら回転移動させる。これにより、吸収シート 22 がブラインドビアホ

ール 8 内に押されて導電性ペースト 12 に密着し、導電性ペースト 12 に含有されているバインダ成分の一部が選択的に吸収シート 22 に吸収される。なお、このような吸収工程の前に、予め導電性ペースト 12 を、導電性ペースト 12 が硬化しない温度まで加熱しておくことが好ましい。導電性ペースト 12 を加熱させることにより粘度が低下して流動性が高まるので、より効果的に導電性ペースト 12 のバインダ成分を選択的に吸収シート 22 に吸収させることができるからである。

10 【0033】この後、吸収シート 22 をカバーフィルム 4 b の上面から剥離する。この時、吸収シート 22 を絶縁基材 2 の表面に対して実質的に平行移動させ (剪断させ) ながら、吸収シート 22 をカバーフィルム 4 b の上面から剥離することが好ましい。吸収シート 22 を絶縁基材 2 の表面に対して垂直方向に浮かして剥離すると、吸収シート 22 の表面に付着した導電性ペーストが吸収シート 22 の剥離に従って除去されて、電気的接続に必要とされる導電性粒子までもが除去されてしまう恐れがある。従って、絶縁基材 2 の表面に対して吸収シート 22 を平行移動させることにより、導電性ペーストが必要以上除去されるのを防止する。上述のように導電性ペースト 12 のバインダ成分 16 の一部を吸収させると、吸収前 (図 1 (e)) よりも、導電性ペースト 12 に占める導電性粒子 14 の含有率が高くなる (図 1 (f))。

【0034】続いて、カバーフィルム 4 b を絶縁基材 2 から剥離する。この時、図 1 (g) に示すように、ブラインドビアホール 8 の端部付近 (ホール 8 の円周付近) における導電性ペースト 12 の表面は、絶縁基材 2 の表面からほぼカバーフィルム 4 b の厚み分だけ突出している。上述の図 1 (a) ~ (g) に示す工程において、絶縁基材 2 は未硬化状態または半硬化状態である。

【0035】次に、図 1 (h) に示すように、上記のような絶縁基材 2 の上面に配線材料 24 を配置して、熱プレスを行う。この加熱加圧工程によって、絶縁基材 2 および導電性ペースト 12 は圧縮され、導電性ペースト 12 内の導電性粒子 14 同士が強固に結合する。また、配線材料 6 および 24 と、導電性ペースト 12 との界面における結合も強固になる。このような強固な結合により、配線材料と導電性ペーストとの電気的接続の信頼性が向上する。また、この加熱加圧工程によって、導電性ペースト 12 および絶縁基材 2 が硬化される。

【0036】絶縁基材 2 に配線材料 24 を配置する時に、従来のようにブラインドビアホール 8 の導電性ペースト 12 がバインダ成分 16 を多く含むと、粘度が低く流動性が高いために、図 11 に示すように導電性ペースト 12 がブラインドビアホール 8 から絶縁基材 2 に流出することがあった。これに対して、本実施形態によると、図 1 (h) の工程において導電性ペースト 12 のバインダ成分 16 の含有率が低いために、粘度が大きく流

動性が小さいので、導電性ペースト12がブラインドビアホール8から絶縁基材2の表面に流出しにくい。従って隣接するブラインドビアホールとの短絡を防止することができる。

【0037】続いて、フォトリソグラフィ法を用いて、配線材料24および6をパターン形成し、図1(i)に示す両面配線基板30を得る。

【0038】以上のような製造方法によって作製された本実施形態の配線基板と、図10に示した従来の製造方法によって作製された配線基板とにおいて、1ビアホール当たりの抵抗値を測定したところ、従来の配線基板の抵抗値は2.0mΩであったのに対して、本実施形態の配線基板の抵抗値は1.6mΩであり、抵抗値を低下できることが分かった。なお、上記測定に使用した本実施形態および従来の配線基板は、絶縁基材がいずれも厚み約20μmで、ビアホールの直径が50μmであり、本実施形態の配線基板は厚み9μmのカバーフィルム4a、4bを使用して作製された。なお、本発明はこれらの大きさに限定されないことは言うまでもない。

【0039】以上説明したように、本実施形態によると、絶縁基材2の表面に2層のカバーフィルム4a、4bを配して、ブラインドビアホール8に導電性ペースト12を充填させた後に、最外層のカバーフィルム4aを剥離した後導電性ペースト12のバインダ成分16の一部を吸収シート22に吸収させることによって、ブラインドビアホール8中に充填された導電性ペースト12における導電粒子の含有率を上昇させることができるので、最終的に得られる配線基板において、抵抗値を低下させ、電気的接続の信頼性を向上させることができる。

【0040】なお、本実施形態の製造方法において、カバーフィルム4a、4bは、導電性ペースト12をブラインドビアホール8に充填する際のマスクとしての役割と、絶縁基材2の表面2aに付着し得る導電性ペースト12を除去して絶縁基材2の表面が汚染されるのを防止する役割とを果たしている。このようなカバーフィルム4a、4bの厚みは、最終的に得られるブラインドビアホール8に充填された導電性ペースト12の接続抵抗(導電性粒子14同士の接続)に影響を与える。

【0041】即ち、導電性ペーストの吸収除去工程(図1(e))において、カバーフィルム4aの厚みが小さすぎる場合には、導電性ペースト12が十分に突出されず、吸収シート22に十分な量のバインダ成分16を吸収させることができないので、導電性粒子の含有率を十分上昇させることができず、導電性ペースト12の抵抗値が上昇してしまう。一方、カバーフィルム4aの厚みを大きくすると、カバーフィルム4aをカバーフィルム4bから剥離する時に、カバーフィルム4aの表面に付着した導電性ペーストがカバーフィルム4aの剥離に従って除去され、これにより、電気的接続に必要とされる導電性粒子までもが除去されてしまう恐れがある。

【0042】カバーフィルム4bの厚みが小さすぎる場合には、充填されるペーストの量が少なくなり、厚みが大きすぎるとカバーフィルム4a同様、剥離に従って除去される恐れがある。

【0043】以上のことを考慮して、例えばビアホールの直径50μmに対して、カバーフィルムの厚みは通常9~12μm(カバーフィルムを剥離する際に、導電性ペーストがカバーフィルム4と共に除去されてしまう量が少ないように設定された最大の厚み)である為、本実施形態では、導電性粒子の必要数(プレス後のビアホールの体積相当)とペーストの粒子の体積比からカバーフィルム4a、4bは9~12μmとすることが好ましい。

【0044】ただし、上記カバーフィルム4a、4bの厚みは、導電性ペースト12の材料特性(特に粘度や導電性粒子とバインダーの配合比など)やビアホール側面の形状(表面粗度、テーパなど)に支配される部分が多く、適宜最適化される。

【0045】上記の実施形態では、配線材料を絶縁基材に接着させた後に、配線材料をパターンニングする例を示したが、配線材料の代わりに既に配線が形成された転写基材を用いて絶縁基材に接着させても良い。この場合は、転写基材上の配線が基材保持材となる。また、配線材料の代わりに表面に配線が形成された配線基板を積層しても良い。この場合は、配線基板上の配線が基材保持材となる。このような製造方法によれば、配線パターンを認識しながらビアホールを加工することが可能となり、さらに高密度な配線を実現することが可能となる。

【0046】(実施の形態2)本実施の形態2の配線基板の製造方法は、導電性ペースト12のバインダ成分16の一部を排出する方法において、上述した実施の形態1と異なる。以下、本発明の実施の形態2の製造方法について、図2(a)~(d)を参照して説明する。

【0047】図2(a)は、実施の形態1で説明した図1(d)と同様に、カバーフィルム4aを剥離して、導電性ペースト12を突出させた状態を示す図である。図2(b)は、カバーフィルム4bの表面に対しプレス板26を加圧することにより、バインダ成分16をブラインドビアホール内から排出する。つまり、図2(c)の状態からプレス板26で加圧することによって、図2

(d)の状態になる。このようにして、突出した導電性ペースト12をプレスすることにより、図2(d)に示すようにブラインドビアホール8内の導電性粒子を増加させることができる。この後、実施の形態1の図1

(g)以降と同様の工程を行うことで、高導電性配線基板が得られる。

【0048】(実施の形態3)本実施の形態3の配線基板の製造方法は、実施の形態1における吸収シート22の代わりに、導電性ペースト12のバインダ成分16の一部を排出する非吸収シートを用いることにおいて、実

施の形態1と異なる。以下、本発明の実施の形態3の製造方法について、図3(a)～(d)を参照して説明する。

【0049】図3(a)は、実施の形態1で説明した図1(d)と同様に、カバーフィルム4aを剥離して、導電性ペースト12を突出させた状態を示す図である。図3(b)は、カバーフィルム4bの表面に対し、非吸収シート28を配置しさらにその上からプレス板26を加圧することにより、バインダ成分16をブラインドピアホール内から排出する。つまり、図3(c)の状態から非吸収シート28を介してプレス板26で加圧することによって、図3(d)の状態とする。このようにして、突出した導電性ペースト12上に配置した非吸収シート28をプレス板26を加圧することにより、図3(c)に示すようにブラインドピアホール8内の導電性粒子を増加させることができる。この後、実施の形態1の図1(g)以降と同様の工程を行うことで、高導電性配線基板が得られる。

【0050】実施の形態2と比較し、非吸収シート28を用いる事によりプレス板26表面の汚染を考慮する必要がなくなる。しかも、非吸収シート28の表面粗度を最適化することにより、毛細管現象によりバインダ成分16が排出され易くなる。

【0051】実施の形態1の吸収シート22を用いる方法と比較すると、非吸収シート28は確実にカバーフィルム4aの厚み分に含まれる導電性粒子の密度が上昇する。吸収シート22の場合は、弾力性がある為、バインダ成分16を十分吸収しなければその効果が得られない。シートの値段は吸収シート22は紙類を使用できるので安価である利点はある。

【0052】(実施の形態4)次に本発明の配線基板のバインダ成分16を吸収もしくは排出する製造方法について説明する。基板材料は実施の形態1で作成された図1(d)に示す、カバーフィルム4aを剥離した状態のものをを用いる。

【0053】図4は、本実施の形態4のバインダーの吸収方法の一例を示す。基台42に上記実施の形態1で得られた図1(c)カバーフィルム4aを剥離した基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に配置し、この吸収シート22に加圧ローラ18を接触させながら、加圧ローラ18に圧力を印加する。このように、加圧ローラ18に圧力を印加させた状態で支持体44を移動させて(矢印44a方向)、基板材料11の主面全体をローラ加圧し、吸収シート22を導電性ペースト12に密着させて、吸収シート22に導電性ペースト12のバインダ成分16の一部を吸収させる。吸収後、加圧ローラ18を上昇させて(矢印44b方向)、吸収シート22を基板材料11の表面に対して平行方向に移動させながら剥離する。本実施形態によると、簡単な方法でブラインドピ

アホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる上記加圧ローラ18は、金属ローラ19の外周部にウレタンゴムなどの弾力性材料20をコートしてなることが好ましい。このような加圧ローラ18によって吸収シート22をプレスすると、導電性ペースト12で充填されたブラインドピアホール8に、吸収シート22がより押し込められ、吸収シート22が導電性ペーストにより密着するので、吸収シート22に導電性ペースト12のバインダ成分16をさらに効果的に吸収させることができるからである。

【0054】(実施の形態5)図5は、本実施の形態5のバインダーの吸収方法の一例を示す。以下、この吸収方法を説明する。まず、基台42に基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に接触しないように(吸収シート22と基板材料11表面との距離が例えば10mm)、巻き取りローラ50および供給ローラ52によってその両端を支持する。さらに、供給ローラ52および巻き取りローラ50を回転させながら、供給ローラ52から供給される吸収シート22を、巻き取りローラ50で巻き取って行く。吸収シート22の張力は例えば供給ローラ52によってコントロール可能である。吸収シート22を上記のように移動させた状態で、吸収シート22に加圧ローラ18を降下させて、加圧ローラ18の直下においてのみ吸収シート22を基板材料11の表面に接触させる。

【0055】さらに、回転する加圧ローラ18に圧力を加えながら支持体44を移動させて(矢印44a方向)、基板材料11の主面全体をローラ加圧し、吸収シート22に導電性ペースト12のバインダ成分16の一部を吸収させる。吸収シート22は巻き取りローラ50で巻き取られて移動するので、吸収シート22と導電性ペースト12との接触部分において、吸収シート22と導電性ペースト12との間に剪断力が生じ、吸収シート22に導電性ペースト12が余分に取られることが防止できる。

【0056】基板材料11の主面全体をローラ加圧した後、加圧ローラ18を上昇させて(矢印44b方向)、吸収工程を終える。本実施形態によっても、簡単な装置でブラインドピアホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる。

【0057】(実施の形態6)図6は、本実施の形態6のバインダーの吸収方法の一例を示す。以下、この吸収方法を説明する。まず、基台42に基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に配置し、吸収シート22の上に密封空間55を形成するように蓋状容器(ドーム状容器)56を配置する。さらに、容器56に接続された真空排気装置によって、容器内部55の空気を吸引することにより、容器56の内部55の圧力を低下させる。容器5



6の内部55が減圧されることにより、吸収シート22を介して導電性ペースト12のバインダ成分の一部が吸引される。

【0058】本実施形態によっても、簡単な装置でブラインドピアホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる。

【0059】（実施の形態7）図7は、本実施の形態7のバインダーの吸収方法の一例を示す。以下、この吸収方法を説明する。まず、基台42に基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に配置し、プレス板60の多孔性基材62が吸収シート22に密着するように、吸収シート22の上にプレス板60を配置する。

【0060】続いて、多孔性基材62を真空排気装置で吸引することによって、多孔性基材62の孔空間を減圧させるとともに、プレス板60に圧力を加える。プレス板60によって吸収シートがプレスされることにより、吸収シートとペーストとが密着し、さらに、多孔性基材62の孔空間が減圧されることにより、吸収シート22を介して導電性ペースト12のバインダ成分の一部が吸引される。

【0061】本実施形態によっても、簡単な装置でブラインドピアホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる。

【0062】（実施の形態8）図8は、本実施の形態8のバインダーの吸収方法の一例を示す。以下、この吸収方法を説明する。まず、基台42に基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に配置し、プレス板66に圧力を加える。これにより、吸収シート22がブラインドピアホール内の導電性ペースト12に密着し、導電性ペースト12のバインダ成分の一部が吸収シート22に吸収される。なお、このような吸収工程において、導電性ペースト12のバインダ成分16が硬化しない温度まで基板材料11を加温させると、導電性ペースト12の粘度が低下して流動性が上昇するので、吸収シート22に吸収され易くなる。

【0063】本実施形態によっても、簡単な装置でブラインドピアホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる。

【0064】（実施の形態9）図9は、本実施の形態9のバインダーの吸収方法の一例を示す。以下、この吸収方法を説明する。まず、基台42に基板材料11を吸引などの方法によって保持する。次に、吸収シート22を基板材料11の表面に配置して、基台42に内蔵される振動板70を振動させる。なお、振動板70は基台42外部に設けてあっても良い。

【0065】振動板70によって基板材料11が振動されることにより、導電性ペースト12の導電性粒子14がブラインドピアホールの下部に、バインダ成分がブラ

インドピアホールの上部に分離される。このような分離状態にある導電性ペースト12が吸収シート22に接触すると、ブラインドピアホールの上にあるペーストのバインダ成分が吸収シート22によって効率的に吸収される。

【0066】振動板70に振動を印加する方法としては、例えば超音波、高周波、低周波による振動や衝撃によるものなどがあり、ペーストの材料特性、ブラインドピアホールの形状などを考慮して、最適な衝撃の印加方式を適宜選定すればよい。

【0067】本実施形態によっても、簡単な装置でブラインドピアホール8に導電性粒子を高密度に充填させることができる。また、本実施形態で示した装置は、他の実施の形態の装置と組み合わせることで構成することがより好ましい。これにより、より効率的にペーストのバインダ成分の吸収および除去を行うことができる。なお、組み合わせは、ペーストの材料特性、ブラインドピアホールの形状、装置コストなどを考慮して適宜決定される。

【0068】上述の実施形態4～9の吸収方法を使用してペーストのバインダ成分の一部を吸収除去させる際、導電性ペースト12のバインダ成分16が硬化しない温度まで基板材料を加温させることが好ましい。これにより、導電性ペースト12の粘度が低下して流動性が高まるので、ペーストのバインダ成分が効率的に吸収シート22に吸収される。

【0069】また、実施形態3および5～8の吸収装置において、吸収シート22を基板材料11の表面から剥離する際、吸収シート22を基板材料11から浮かさず、基板材料11と平行に剪断剥離することが好ましい。これは、吸収シート22の表面に付着した導電性ペーストが吸収シート22の剥離に従って除去されて、電氣的接続に必要とされる導電性粒子までもが除去されてしまうのを防止するためである。

【0070】実施の形態4～9において、バインダ成分を除去する方法として、吸収シートを用い前記バインダ成分を吸収して行った方法を示したが、少なくとも実施の形態4、5、7、8、9においては、非吸収シートを用い、前記バインダ成分をピアホール内から排出する手法を用いる事が可能であり、その効果も同様である。

【0071】また、吸収シートとしては織布、不織布の紙類、布類を用い、非吸収シートとしては、金属（アルミ、銅など）プラスチックシートを用いる。

【0072】なお、本発明は配線基板のみならず、電子部品におけるブラインドピアを有する基材にも適用可能であることはいうまでもない。

【0073】

【発明の効果】上述したように本発明によれば、ブラインドピアホールに導電性ペーストの導電性粒子を高密度に充填させることができるので、プリント配線基板などの限られた面積内に高密度配線を形成する場合であって

も、極めて高い電氣的な接続信頼性を実現させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施の形態 1 に係る配線基板の製造方法を説明する断面図

【図 2】 本発明の実施の形態 2 に係る配線基板の製造方法を説明する断面図

【図 3】 本発明の実施の形態 2 に係る配線基板の製造方法を説明する断面図

【図 4】 本発明の実施の形態 4 に係る吸収方法を説明する断面図

【図 5】 本発明の実施の形態 5 に係る吸収方法を説明する断面図

【図 6】 本発明の実施の形態 6 に係る吸収方法を説明する断面図

【図 7】 本発明の実施の形態 7 に係る吸収方法を説明する断面図

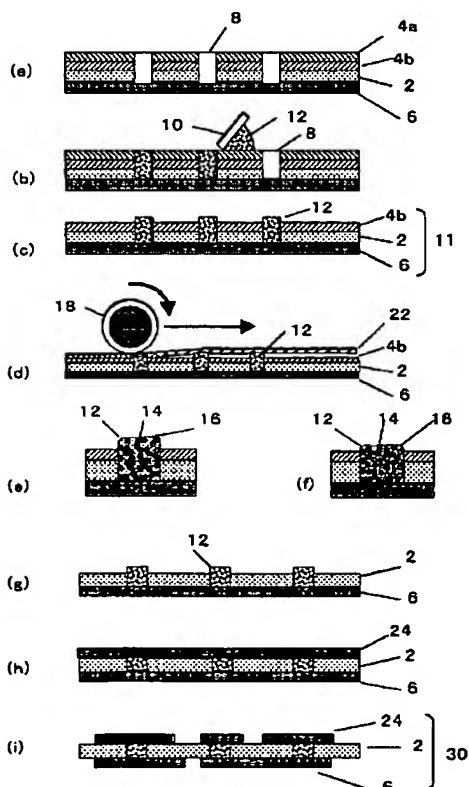
【図 8】 本発明の実施の形態 8 に係る吸収方法を説明する断面図

【図 9】 本発明の実施の形態 9 に係る吸収方法を説明する断面図

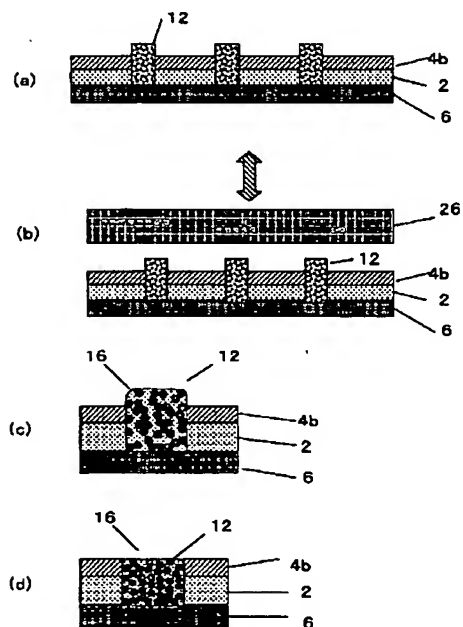
【図 10】 従来のプリント配線基板の製造工程を示す断面図

【図 11】 従来のプリント配線基板を示す断面図

【図 1】

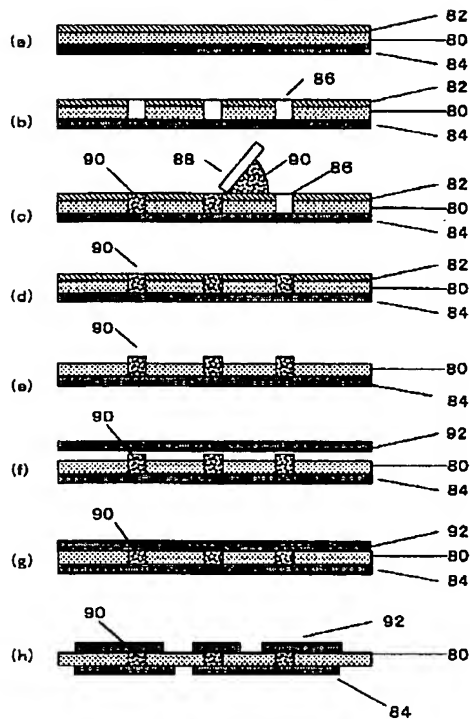


【図 2】

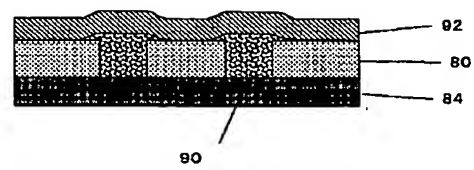




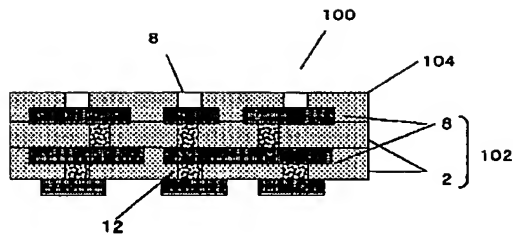
【図10】



【図11】



【図12】

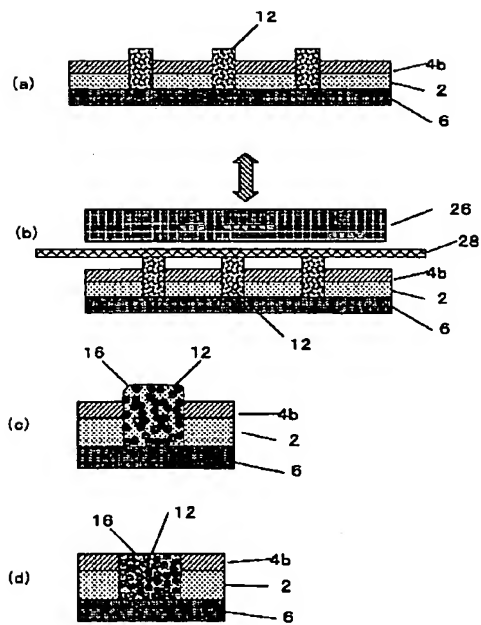


フロントページの続き

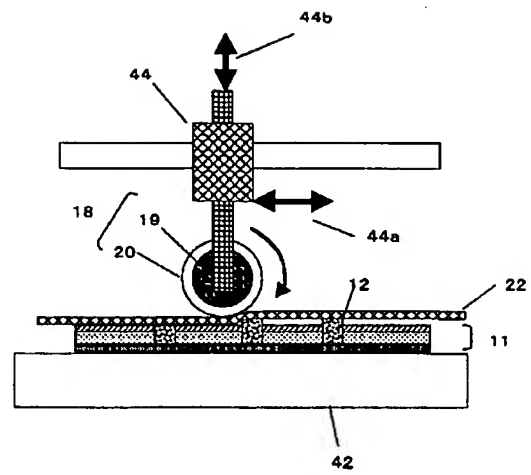
(72)発明者 留河 悟  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
(72)発明者 東谷 秀樹  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 中村 禎志  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内  
Fターム(参考) 5E317 AA24 BB01 BB12 BB14 CC18  
CC25  
5E346 AA29 AA43 CC02 CC04 CC05  
CC09 CC10 CC32 CC39 DD32  
HH08 HH25

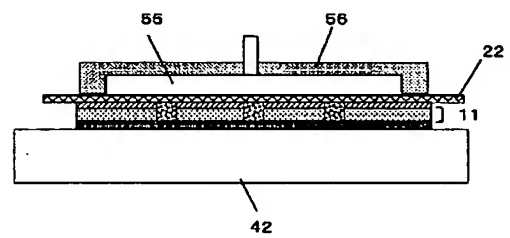
【図3】



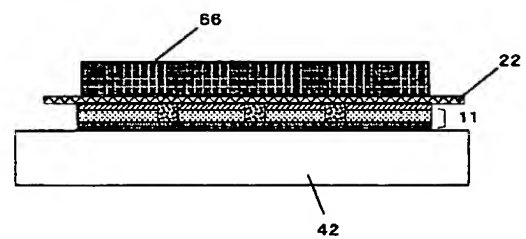
【図4】



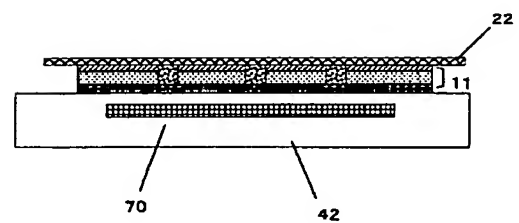
【図6】



【図8】



【図9】



【図7】

